

PAT-NO: JP355147900A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55147900 A  
TITLE: ULTRA-THIN SPEAKER  
PUBN-DATE: November 18, 1980

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KUROSE, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KUWATA MOMOYO N/A

APPL-NO: JP54056096  
APPL-DATE: May 8, 1979

INT-CL (IPC): H04R017/00  
US-CL-CURRENT: 381/190

ABSTRACT:

PURPOSE: To make a speaker thin and improve the characteristic, by supporting a thin plate-shaped diaphragm consisting of ultra-hard ceramic and a ceramic bimorph vibration element under vibration coupling state.

CONSTITUTION: A part of the vibration face of ceramic piezo-electric bimorph element 15 is connected to the approximate center of diaphragm 13 through coupling material 14, and the other face is supported by fixing material 16 extended from frame body 11 so that vibration of element 15

Best Available Copy

cannot be  
interfered. As the result, since ceramic diaphragm 13 has  
a very high  
stiffness and a very high internal acoustic speed, this  
speaker becomes  
high-efficiency considerably in spite of the plane from in  
comparison with the  
conventional cone paper and so on, and piston movement in  
the audio band can be  
expected because the front is hardly bent.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-157900

(43)Date of publication of application : 29.05.1992

(51)Int.Cl.

H04R 1/00

H04R 17/00

(21)Application number : 02-282720

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1990

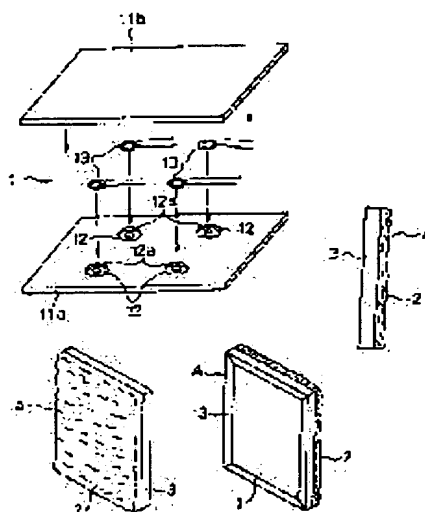
(72)Inventor : KURONAKA HIROSHI  
SAWADA HISAO

## (54) PANEL LOUDSPEAKER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the reverse side of an acoustic diaphragm from being filled with a sound, and to reduce the distortion of the sound by providing a piezoelectric type acoustic driver formed by joining a piezoelectric element to a metallic plate, on an acoustic diaphragm consisting of a foam plate, and providing a sound absorbing material on the reverse side of the acoustic diaphragm.

**CONSTITUTION:** The panel loudspeaker A is formed by fitting a rectangular acoustic diaphragm 1 provided with a piezoelectric type acoustic driver into a frame 3, and also, sticking a sound absorbing material 2 consisting of glass wool onto the whole surface of the reverse side of the acoustic diaphragm 1. Also, the acoustic diaphragm 1 is formed by sticking two pieces of foam plates 11a, 11b consisting of denatured polystyrene foam. The piezoelectric acoustic driver 13 is formed as a bimorph structure by joining a piezoelectric element 14 formed by providing an electrode film on both faces of a piezoelectric ceramic plate to both faces of a thin and circular metallic plate 15. As for the panel loudspeaker A, even when it is installed so as to adhere closely to the wall surface, a sound diverging to the wall surface side of the acoustic diaphragm 1 is absorbed by the sound absorbing material 2, therefore, a distortion of the sound is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-157900

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 R 1/00  
17/00

識別記号

3 1 0 F

庁内整理番号

8946-5H  
7350-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 パネルスピーカ

⑯ 特 願 平2-282720

⑰ 出 願 平2(1990)10月20日

⑱ 発 明 者 黒 中 博 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑲ 発 明 者 沢 田 久 雄 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 西 澤 均

明 細 書

1. 発明の名称

パネルスピーカ

2. 特許請求の範囲

(1) 発泡体板からなる音響振動板と、

前記音響振動板に配設された、圧電素子を金属  
板に接合してなる圧電型音響ドライバと、

前記音響振動板の裏側に配設され、音響振動板  
の裏側に発散される音を吸収する吸音材と

を具備することを特徴とするパネルスピーカ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、軽量、薄型で、部屋の壁などに取  
り付けて用いられるパネルスピーカに関する。

[従来の技術]

従来のパネルスピーカとしては、例えば、圧電  
型音響ドライバを発泡樹脂からなる音響振動板に  
埋設して形成したパネルスピーカがあり、また、  
薄型ダイナミックスピーカをパネルに貼り付けて  
形成したパネルスピーカがある。そして、第9図

に示すように、これらのパネルスピーカ21は、  
例えば、フレーム(図示せず)に嵌め込まれ、室  
内や廊下の壁面22などに掛けて用いられる。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、第9図に示すように、パネルスピーカ  
21を壁面22に密着して配置したり、壁面22  
に近い位置で壁面22に沿って設置したりすると、  
パネルスピーカ(音響振動板)21と壁面22と  
の間に十分な空気層が存在しないため、パネルス  
ピーカ21(の音響振動板)と壁面22との間に  
音がこもり、特に低音域の定在波が生じず、音の  
歪みを生じて音響効果が低下するという問題点が  
ある。

そして、かかる問題点を解決するために、例え  
ば、第10図に示すように、パネルスピーカ21  
を壁面22に斜めに掛けてパネルスピーカ21と  
壁面22との間に適当な空気層を存在させるよう  
にしている。

しかし、この場合、薄型であることを重視して  
上記パネルスピーカ21を使用しているにもかかわらず

わらず、パネルスピーカ 21 を傾けて壁面 22 に掛けているために、その上部が壁面 22 から突出してパネルスピーカ 21 を設置した室内の居住性が低下するなど、薄型のパネルスピーカを使用する意義が失われてしまうという重大な問題点がある。

この発明は、上記の問題点を解決するものであり、薄型で、音響効果を低下させることなく壁面に密着して設置することが可能なパネルスピーカを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の問題点を解決するために、この発明のパネルスピーカは、

発泡体板からなる音響振動板と、

前記音響振動板に配設された、圧電素子を金属板に接合してなる圧電型音響ドライバと、

前記音響振動板の裏側に配設され、音響振動板の裏側に発散される音を吸収する吸音材とを具備することを特徴とする。

〔作用〕

— 3 —

板 11a、11b を貼り合わせることににより形成されている。発泡体板 11a、11b の互いに対向する面の互いに対向する位置には凹部 12 が形成されており、凹部 12 内には小突起 12a が形成されている。この互いに対向する凹部 12 は発泡体板 11a、11b が貼り合わされたときに圧電型音響ドライバ 13 を収納する空間 18 (第 6 図) を形成する。

圧電型音響ドライバ 13 は第 7 図及び第 8 図にその平面図及び正面図を示すように、圧電セラミック板の両面に電極膜 (図示せず) を設けてなる圧電素子 14 を薄い円形の金属板 15 の両面に接合してバイモルフ構造とすることにより形成されており、圧電素子 14 及び金属板 15 にはリード線 16 が接続されている (第 8 図)。この圧電型音響ドライバ 13 は発泡体板 11a の凹部 12 内に水平に置かれ、圧電素子 14 の中央部が小突起 12a の上面に接合されている。また、第 6 図に示すように 2 枚の発泡体板 11a 及び 11b を貼り合わせた状態においては、上側の発泡体板 11

— 5 —

音響振動板の裏側には、吸音材が配設されており、この吸音材が音響振動板の裏側から発散される音を吸収して、音響振動板の裏側に音がこもることを防止し、音の歪みを低減する。したがって、音響効果を犠牲にすることなくパネルスピーカを壁面に密着して配置することが可能になる。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図に基づいて説明する。

第 1 図はこの発明の一実施例にかかるパネルスピーカの前面を示す斜視図、第 2 図はその背面を示す斜視図、第 3 図はその側面図である。これらの図に示すように、パネルスピーカ A は、圧電型音響ドライバ (第 1 図～第 3 図には示さず) を配設した長方形の音響振動板 1 をフレーム 3 に嵌め込むとともに、音響振動板 1 の裏側の全面に、ガラスウールからなる吸音材 2 を貼り付けることにより形成されている。

そして、音響振動板 1 は、第 4 図に示すように、変性ポリスチレンフォームからなる 2 枚の発泡体

— 4 —

b の小突起 12a と圧電素子 14 の上面中央部とが接合されている。すなわち、圧電型音響ドライバ 13 はその上下両面の中央部が発泡体板 11a、11b の小突起 12a、12a により上下から支持 (中心支持) されており、相対向する凹部 12、12 が形成する空間 18 内に振動に適した態様で収納されている (第 6 図)。また、各圧電型音響ドライバ 13 に接続されたリード線 16 は 2 本にまとめられてリード線 16a として音響振動板 1 の端部から引き出されている (第 5 図)。

上記の各部材を組み合わせて形成されたパネルスピーカ A においては、リード線 16a をステレオ装置などの音響装置 (図示せず) の出力端子に接続して、所定の電圧を印加することにより、圧電型音響ドライバ 13 が機械的に振動し、その振動が音響振動板 1 に伝播して音響振動板 1 を全体的に振動させて音を発生する。そして、このパネルスピーカ A は、壁面に密着して設置された場合にも、音響振動板 1 の壁面側 (裏面側) に発散される音が、音響振動板 1 の裏側に設けられた吸音

— 6 —

材 2 により吸収されるため、音響振動板 1 と壁面との間に音がこもることがなく、音の歪みが防止され、優れた音響効果を得ることができる。また、吸音材 2 は軽量であり、パネルスピーカ A の重量を著しく増大させるようなことがなく、取り付け位置の制約を招くなどという問題点もない。

上記実施例においては、吸音材 2 としてガラスウールを用いた場合について説明したが、ロックウールや細い合成繊維を板状に成形した材料その他、吸音機能を有する種々の材料を吸音材 2 として用いることができる。

また、吸音材 2 は音響振動板 1 の裏面に密着することが望ましいので、全面接着などの方法で取り付けることが好ましいが、複数箇所をビス止め等の方法で止めることにより取り付けることも可能である。

上記実施例では、音響振動板 1 の形状が長方形である場合について説明したが、音響振動板 1 の形状は長方形に限られるものではなく、多角形、円形など種々の形状に構成することができる。

- 7 -

て音響振動板（パネルスピーカ）を形成するなど、種々の構造を採用することができる。

さらに、上記実施例においては、圧電型音響ドライバ 13 として圧電素子 14 を金属板 15 の両面に接合したバイモルフ構造の圧電型音響ドライバを用いた場合について説明したが、圧電型音響ドライバはバイモルフ構造のものに限らず、他の構造のものを用いてもよく、例えば、一つの圧電素子を金属板の一方の面に接合した圧電型音響ドライバ（図示せず）を用いてもよい。

また、上記実施例においては、圧電型音響ドライバ 13 を上下の両面から小突起 12 a、12 a により中心支持した例について説明したが（第 5 図）、一方の面（例えば下面）のみから（小突起 12 a のみで）支持するように構成してもよい。

さらに、圧電型音響ドライバ 13 の支持方法は中心支持が好ましいが、必ずしも中心支持に限られるものではなく、中心部以外の部分を支持しても必要な振動を得ることができる場合がある。

音響振動板 1 に設けるべき圧電型音響ドライバ

また、上記実施例においては、音響振動板 1（発泡体板 11 a、11 b）の構成材料として変性ポリスチレンフォームを用いた場合について説明したが、音響振動板 1 の構成材料はこれに限られるものではなく、気泡を含有する材料であって、所定の耐熱性（少なくとも室内温度における耐熱性）を有し、見掛けの密度が  $0.01 \sim 0.2 \text{ g/cc}$  の範囲内にあるような材料、例えば、変性ポリスチレン・ポリプロピレン共重合フォーム、ポリプロピレンフォーム、ポリエチレンフォーム、ポリウレタンフォームその他の材料を用いることができる。

また、この発明において、音響振動板 1 に圧電型音響ドライバ 13 を設けるための構造は、上記実施例の構造（2 枚の発泡体板 11 a、11 b で挟持して音響ドライバ収納部 3 に収納）に限定されるものではなく、例えば、一枚の発泡体板の音響ドライバ収納部に凹部を設け、この凹部に圧電型音響ドライバを収納し、封止蓋で封止することにより、発泡体板に圧電型音響ドライバを埋設し

- 8 -

13 の総数については、音響振動板 1 全体を十分に振動させる見地からは 2 個以上であることが望ましい。また、その数に特に上限はないが、音響効果、経済性等を考慮すると 2 個ないし 16 個の範囲にあることが望ましい。

また、圧電型音響ドライバ 13 は、例えば、厚み = 約  $0.2 \text{ mm}$ 、直径 = 約  $60 \sim 80 \text{ mm}$ 、重量 = 約  $8 \text{ g}$  と薄型、軽量で、これを受納した音響振動板 1 を薄く形成することが可能であり、吸音材 2 も軽量で、かつ、それ程の厚さを必要としないため、パネルスピーカ全体としての薄型化、軽量化を実現することができる。

さらに、圧電型音響ドライバ 13 は中高音域における周波数特性に優れていることから、この発明のパネルスピーカと低音域の周波数特性に優れた通常のダイナミック型スピーカと組み合わせることにより、周波数領域全体にわたって優れた音響効果を実現することができる。また、圧電型音響ドライバにも低音域での周波数特性に優れたものがあり、これを用いた場合には圧電型音響ドラ

- 9 -

- 10 -

イバのみで十分な音響効果を実現することができる。

〔発明の効果〕

この発明のパネルスピーカは、発泡体板からなる音響振動板に圧電型音響ドライバを設けるとともに、音響振動板の裏側に吸音材を配設しているので、パネルスピーカを壁面に密着して設置した場合にも、パネルスピーカの壁面側（裏面側）に発散される音が吸音材により吸収されるため、音響振動板の裏側への音のこもりとそれによる音の歪みが防止され、良好な音響効果を維持することができる。すなわち、この発明のパネルスピーカは、音響効果を低下させることなく、壁面に密着して配置することが可能であり、薄型であるという特徴を十分に発揮させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例にかかるパネルスピーカの前面側を示す斜視図、第2図はその背面側を示す斜視図、第3図はその側面図、第4図は上記パネルスピーカに用いられている音響振動板

を示す分解斜視図、第5図は組み立て後の音響振動板を示す斜視図、第6図は圧電型音響ドライバの支持構造を示す断面図、第7図及び第8図はこの発明のパネルスピーカに用いられている圧電型音響ドライバを示す平面図及び正面図、第9図及び第10図は従来のパネルスピーカを壁面に掛けた状態を示す図である。

A …… パネルスピーカ

1 …… 音響振動板

2 …… 吸音材

13 …… 圧電型音響ドライバ

14 …… 圧電素子

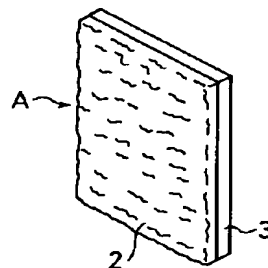
15 …… 金属板

特許出願人 株式会社 村田製作所  
代理人 弁理士 西澤 均

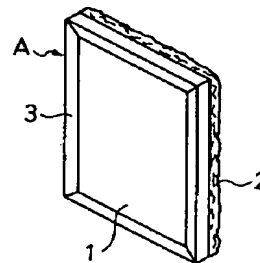
— 1 1 —

— 1 2 —

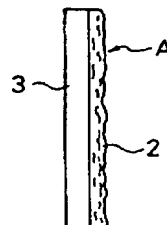
第 2 図



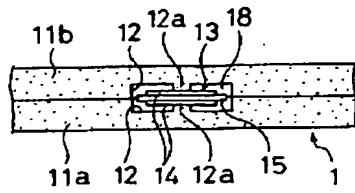
第 1 図



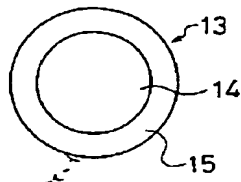
第 3 図



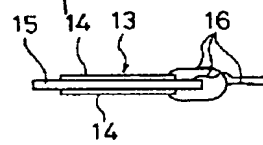
第 6 図



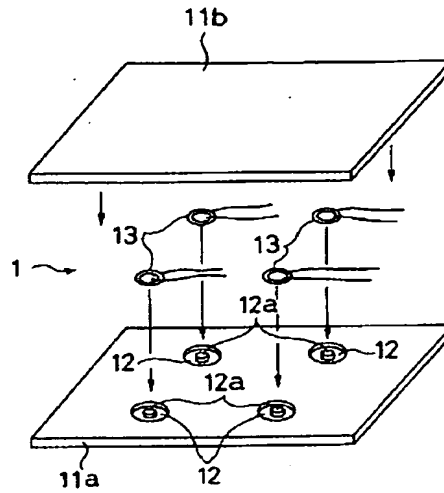
第 7 図



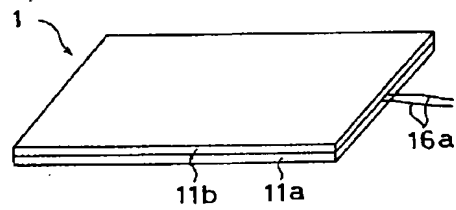
第 8 図



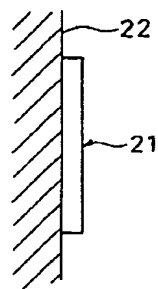
第 4 図



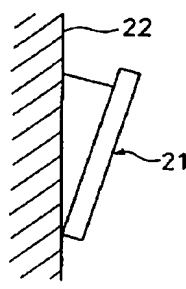
第 5 図



第 9 図



第 10 図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**